起重机械重大事故原因与对策分析

张跃

(重庆市特种设备检测研究院 重庆 401121)

摘要: 分析和调查建筑施工现场塔式起重机事故, 是保证塔式起重机安全生产、减少施工现场职业事故发生的重要预防措施。本文介绍了世界范围内有关塔式起重机事故分析的各种研究成果, 提出了三种针对事故的统计概率分析方法, 并对关键的技术和组织措施提出建议, 充分和及时地执行这些措施可以减少建筑工地上塔式起重机发生事故的比例。

关键词: 起重机; 重大事故; 原因分析

0 引言

在建筑业中, 塔式起重机操作过程中常发生意外伤害。这种事件不仅有可能对私有财产造成巨大损害和强行中断建筑活动, 而且还可能导致人身伤害事故。本文分析了1983~2014年发生事故的塔式起重机的日历年龄, 强调塔式起重机事故平均年龄为16.9年, 大部分事故发生在14年以上的塔式起重机上, 25年以上的塔式起重机事故占很大比例(21.6%)。所有研究的主要目的是为确定适当建议, 以便及时预防和减少塔式起重机事故的发生。

1 起重机械重大事故概述

吊车运行高度大, 覆盖范围广, 可吊装各种类型的施工重物, 但在实际运行过程中, 易发生安全事故。吊装过程中发生的安全事故, 不仅会给施工单位造成巨大的经济损失, 而且会使施工人员的生命和财产受到不可挽回的损失。对起重机械事故的原因分析与预防措施进行综合性分析与研究。吊车事故在我国比较频繁, 据调查, 2018年, 全国发生了219起特种设备事故, 死亡224人, 受伤68人。特种设备中起重机械事故占事故总数的45.66%。吊车事故主要有机械设备损坏事故; 重物短绳、重物脱钩、钩断、吊臂断裂事故; 外部因素对环境的影响事故等类型。

2 起重机械重大事故原因分析

在起重机械实际操作中, 重物坠落伤人事故概率较高。这起事故会造成很严重的负面影响, 甚至会造成人员伤亡。提升机在实际运行中会发生以下几类伤害事故: 第一, 由于吊索或吊物的绑扎方法不合理; 第二, 吊索本身存在一定的安全隐患; 第三, 吊装作业实际操作中的超负荷; 第四, 吊车上载失效或超出吊装限制。以上问题的形成有四方面原因。一是吊车钢丝绳绑扎角度过大, 导致吊装物平衡困难, 在吊装过程中使用的挂具没有安全保护垫, 导致钢丝绳断裂, 最后, 重物从高处落下造成伤亡等问题。二是吊机本身的钢丝绳存在安全隐患, 在使用过程中出现了轻微的断裂问题, 吊钩明显变形、松动。从高处坠落重物, 造成人员伤亡等问题。三是起重机械操作员缺乏安全意识, 在转移作业前对吊索或被转移物的重量缺乏深入了解。超载破坏吊索, 造成吊索松动或跌落, 造成高处重物坠落和人员伤亡。

此外, 起重机施工管理是施工安全管理的基本内容, 但目前很多施工管理部门很难认识到升降机施工管理组织的重

要性, 从而直接造成施工管理中存在安全隐患: 首先, 对于施工承包单位来说, 有的项目部不能对升降机施工环境进行检查, 不能制定切实可行的管理办法, 不能科学合理地安排管理人员, 对升降机施工的各个环节进行有效的管理; 另外, 升降机转场时, 还涉及升降机的维修管理, 但很多工程承包单位对此都不能很好地进行管理, 导致许多故障设备重新进入施工过程, 直接导致升降机故障。其次, 对于安装施工人员而言, 在起重机械的实际施工过程中, 需要具备专业的施工方案, 并根据实际施工的要求, 进行区别化起重机械施工。在进行施工前, 施工单位应根据施工设计要求对起重机械进行全面检查, 确保安全, 但大多数安装施工单位缺乏施工安装自查程序, 在起重机械安装阶段容易出现与设计要求脱节, 也是导致起重机械发生安全事故的原因。

3 起重机械重大事故对策探究

3.1 处理方案

明确起重机工作过程中的具体权责, 具体而言, 每个施工单位都要明确自己的职责, 根据工程施工的实际情况, 对起重机械安全质量管理的各个环节制定完善的职责规定。为保障起重机械施工安全质量, 全面提高起重机械施工各环节的安全水平: 一是施工承包单位要严格制定完善的施工环境监督管理机制, 结合施工图纸要求, 对环境及起重机械进行质量安全管理; 同时, 要对起重机械进行特殊的现场检查与维修, 及时发现起重机械运行中存在的问题, 及时解决问题, 确保起重机械在各个现场的施工状态和工作性能。二是安装施工人员应提高起重机械安装人员的自身素质, 并结合其安装要求和安装程序, 保证起重机械安装质量。另外, 要健全提升机安装自检流程, 检查提升机安装易出现故障的环节, 加强安装各环节的安全。三是完善的起重机械维修保养机构, 由于起重机械一般都是在露天作业的环境中进行施工, 而且易发生机械磨损, 运行速度低, 使用寿命短等诸多问题。为此, 必须对起重机械进行定期的维修保养, 健全起重机械的维修保养机制。有专业维修人员进行维修保养, 通过涂润滑油, 更换配件等多种方式, 发现故障, 解决故障。

3.2 处理技术

在设计过程中, 通过精确计算荷载, 可以深入了解结构的强度要求, 确定其失效形式。采用有限元法科学合理地预测结构危险部位, 并在设计中采取加固措施。尽可能减少应

力密集型零件的使用,详细分析焊接措施对零件的结构强度的影响,如焊接缺陷等,避免因缺陷问题导致强度值下降的问题。为了有效地控制操作员的疲劳,在起重机设计过程中,驾驶室应该根据人体工学进行设计。完善生产工艺管理,实施全面质量管理体系,确保起重机按设计图纸生产,安全稳定。

3.3 管理优化

通过简化操作流程,有效地控制错误操作的可能性,减少了执行人员的工作量。为了简化操作流程,将操作手柄转向标准化的方向,各厂家生产的起重机的操作方法往往是一致的,驾驶员操作时基本不会出现误操作等问题。推动操作自动化,最大限度地减少多个手柄同时操作,科学合理地使用钩机。采用此装置后,可通过遥控操作,避免重物挤压碰撞和在实际工作中高空坠落。为确保施工人员的安全,应对吊车事故进行详细分析,并根据事故原因制定预防方案,有效地控制各类吊车事故的发生概率,以确保作业人员的人身安全,充分发挥吊车的作用,保证工程的进度和质量,最终促进我国国民经济的发展。

(上接第86页)

发现避雷器运行中的问题。应用红外测温仪能够测量环境温度,利用图谱方式绘制温度变化图。在图谱分析的基础上,准确把握运行环境的温度变化。

3 案例分析

3.1 MOA 带电检测中的故障

某变电站2007年9月投入使用的110kV避雷器于2019年5月检测板带电检测时发现组内未明确C相避雷器设备运行状态。检测人员详细测量了该组110kV避雷器的阻性电流,在本组避雷器110kV避雷器C相红外图谱异常,MOA有两处发热现象,同组内的A相红外图谱、B相红外图谱均未发现明显异常。比较后发现,C相避雷器上出现了高温区域,相较于处于正常状态的相同部位,热点最高温度超出了10度以上。由于避雷器属电压致热类设备,根据相关规范要求,该问题为严重缺陷,应及时停止运行,并要采取恰当的处理措施。

相较于A、B两相避雷器的泄漏电流阻性电流峰值,C相数据是A、B两相的20倍,相较于A、B相红外图谱,C相数据是其4倍,A、B两相数据无明显差异。在交流泄漏全电流当中,阻性电流占9成以上,而电流电压相角则降至35%。以上数据均无法满足规定要求。

完成阻性电流、红外热成像测试数据分析后,C相避雷器中的状态量测量结果均存在明显不足。根据相关规定,可对C相避雷器开展评价工作。评价结果显示设备处于异常状态,需及时采取有效的应对措施,防止发生停电事故。

3.2 诊断性试验及解体检查

3.2.1 诊断性试验

依据规范要求高度落实停电试验项目,其中需要测试的内容较多,如绝缘电阻,泄漏电流和参考电压等。分析停电试验数据比较结果后,与初值相比,A、B两组数据未产生显著差异。但是在检测C相避雷器时,无法准确测量泄漏电流、

4 结语

综上,在工程施工中,要注意起重机械的使用安全,采取预防事故的措施,只有这样,才能保证工程的安全稳定运行,在工程施工中,才能充分发挥起重机的作用,在机械设备的应用和管理方面,要树立“安全第一,预防为主”的方针,逐步弥补起重机械安全管理机制的不足,切实加强起重机械相关规章制度的宣传,引导工人逐步养成安全意识,定期组织工人进行安全知识和技能培训,切实加强起重机械的安全监管,科学合理地运用机械设备,促进我国国民经济的可持续发展。

参考文献:

- [1] 和大龙.起重机械重大事故原因分析及对策[J].中国设备工程,2020,(02):127-129.
- [2] 朱双娜.建筑施工安全事故致因系统构建及关联分析[D].华中科技大学,2019.

作者简介:张跃(1972.09-),男,汉族,本科,高级工程师,研究方向:起重机械或电梯检验检测。

参考电压和绝缘电阻,试验数据不符合规定要求。

3.2.2 解体检查

解体检查后发现防爆膜、金属压环、密封件、接线盖板共同组成C相避雷器的顶部,打开C相避雷器的金属盖板后发现,顶部螺丝和金属压板的锈蚀问题显著,金属构件也出现剥落问题。打开C相避雷器顶部隔膜后,金属绝缘件外表面和空腔沿面产生了凝结水珠。取出C相避雷器电阻片后发现,电阻片的外表层出现了水凝现象。部分金属支架也出现了氧化、变质等问题。检查整组电阻片后,未发现严重变形和放电问题。所有的电阻片绝缘电阻均在10000MΩ以上,阀片阻片表面存在受潮情况,阀片凝水现象较为明显。

3.3 MOA 发生故障的主要原因

依据MOA带电检测结果发现,MOA内部存在显著的老化和受潮问题。在绝缘性能诊断测试后发现,避雷器绝缘电阻不足1MΩ,这也证明MOA内部存在贯穿性问题。解体检查后发现,MOA电阻片外表面、绝缘件外表面和空腔沿面存有水分,所以带电检测结果及诊断性能试验结果与解体检验结果高度一致。研究发现,该变电站中的避雷器使用了10余年的时间,C相避雷器顶部存在缺陷,顶端密封效果不佳,渗水受潮也是引发避雷器C相异常运行的主要因素。

4 结语

综上,带电检测是避雷器故障问题诊断中十分重要的检测方法,具有精度高,检测速度快,检测准确性强等优势,值得在专业领域推广应用,从而实现行业更好地发展。

参考文献:

- [1] 王俊星.金属氧化物避雷器带电检测诊断分析[J].电力系统装备,2020,000(003):108-110.
- [2] 彭宇.金属氧化物避雷器带电检测技术应用及典型缺陷分析[J].轻松学电脑,2019,000(024):1.